

## 폐수 재(再)활용 시스템 구축을 통한 공업용수 절감 (삼성전자 천안사업장)

### (1) 회사 소개

○ 충남 천안시 제3산업단지에 위치한 삼성전자 LCD 총괄 Mobile 사업부 천안사업장은 1998년 TFT-LCD 3라인을 시작으로 현재 6라인까지 총 4개 라인을 가동하고 있으며, 다양한 중대형 LCD 모듈(노트북, 모니터 Panel)을 생산, 수출함으로써 국가경제발전 일익 및 세계 LCD시장을 주도하고 있다.



〈사업장 전경〉

### (2) 추진 배경

○ LCD 제품의 수요 급증으로 매년 생산량이 증가함에 따라 공업용수 사용량도 꾸준히 증가하고 있다.

○ 기존에 용수절감 활동으로 공정에서 사용하고 배출된 DI(초순수)를 재생, 재사용 하는 중수도 개념의 재활용이 일반적이었지만, 금번 천안사업장에서 추진한 폐수 재이용은 무방류 시스템의 개념으로 업계에서 최초 적용했다.

### (3) 폐수 재생, 재사용시스템 소개

○ 폐수 재생, 재사용시스템은 생산시설에서 배출된 고농도 유기폐수를 처리하기 위한 고효율폐수처리시스템과 폐수재생시스템으로 구성됐다.

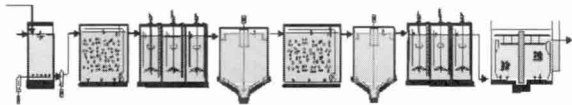
#### 가. 고효율폐수처리시스템

○ 고효율폐수처리시스템의 특징은 유기폐수 중 고농도 BOD를 처리하는 시스템으로 기존의 폭기조 등을 개조하여 BOD용적부하를 최적 개선한 것으로 재생처리시스템의 수질을 맞추기 위한 폐수처리단계로 설명할 수 있으며, 처리된 폐수 수질은 다음과 같다.

〈고효율폐수처리시스템 처리수질(설계기준)〉

항목	BOD	CODMn	T-N	T-P	SS
처리수	< 10	< 15	< 30	< 6	< 10

○ 고효율폐수처리시스템의 처리 Flow  
 유기집수조 → 1차 폭기조(BM) → 반응, 응결, 응집 →  
 1차 침전조 → 2차 폭기조(BM) → 2차 침전조 → 반응,  
 응결, 응집 → 가압부상조



○ 고효율폐수처리시스템을 통해 처리된 폐수는 재생 시스템을 거쳐 초순수 제조시스템(UPW : DI 제조) 원수로 유입하여 재사용 한다.

#### 나. 폐수재생시스템

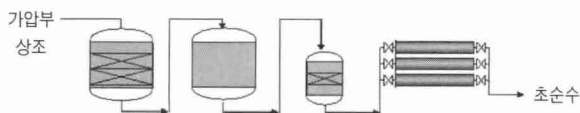
○ 폐수재생시스템의 특징은 초순수 제조시스템(DI제조)의 유입수질 기준을 맞추기 위한 재생 처리시설로 안정된 재생수를 공급한다.

〈재사용수 처리수질(설계기준)〉

항목	전기전도도( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )	TOC( $\text{mg}/\ell$ )	F( $\text{mg}/\ell$ )	SiO <sub>2</sub> ( $\text{mg}/\ell$ )
처리수	< 100	< 1	< 0.1	< 1

○ 폐수재사용처리 Flow

가압부상조 → DMF → Na Tower → Safe Filter →  
 R/O설비 → 재생수 → 초순수



○ 폐수재사용시스템 단계별 처리기능

- 중력식 여과기(DMF, Dual Media Filter)  
 가압부상조의 처리수 중 잔류되어 있는 SS성분을 여과 분리
- 양이온 교환수지탑(Na Tower)  
 아래와 같은 반응으로 Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>를 제거하며,  
 R/O(역삼투압설비)에서의 CaF<sub>2</sub> 석출방지

- $\text{R-Na} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{R-Ca} + \text{NaCl}$
- $\text{R-Ca} + \text{NaCl} \rightarrow \text{R-Na} + \text{CaCl}_2$  (R=Ion 교환수지)
- 2차여과(Safety Filter) : 미세 SS 제거
- 역삼투압 설비(Reverse Osmosis) : 잔류 TOC, 염(鹽), SiO<sub>2</sub> 등 제거

#### (4) 기대 효과

○ 고효율 폐수처리시스템과 폐수재생시스템 구축을 통해, 초순수 제조를 위한 공업용수와 폐수를 연간 약 80만톤 이상 줄일 수 있으며, 단순 공업용수 절감만으로도 연간 약 30억원 이상의 원가절감 효과가 예상된다.

○ 2007년 현재, 천안시 1일 평균 물사용량은 생활용수 13만5500톤, 이중 공업용수가 9만2000톤이며, 천안사업장의 경우 폐수 재활용 시스템 구축을 통해 1일 12,000톤을 재생, 재사용하게 되면, 천안시에서 소비되는 전체 공업용수의 약 13% 절감 효과가 예상된다. ㉓